

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-123618

(43)Date of publication of application : 08.05.2001

(51)Int.Cl. E04D 15/00  
A01M 13/00

(21)Application number : 11-300687 (71)Applicant : KAYABUKI YANE HOZON

KYOKAI:KK

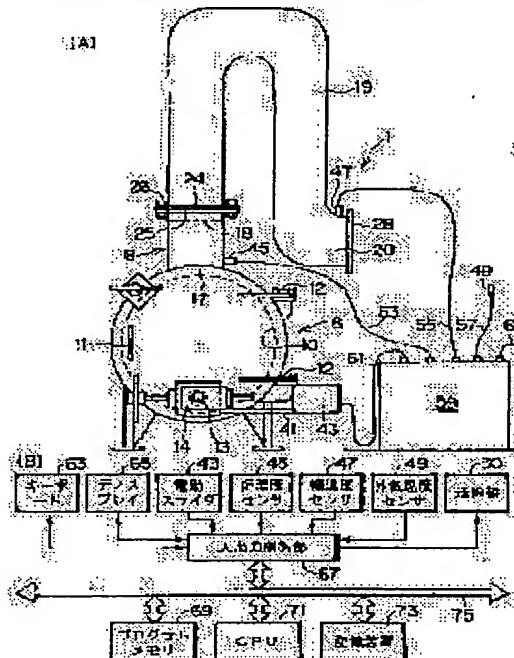
(22)Date of filing : 22.10.1999 (72)Inventor : KOSEKI KUNIO

## (54) AUTOMATIC CONTROL SYSTEM OF FUMIGATING DEVICE OF THATCHED ROOF

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an automatic control system enabling even unexperienced people to operate easily a thatched roof fumigating device already patented by the applicant.

**SOLUTION:** When a difference  $T_s$  between the temperature of smoke and a set temperature is kept within a range  $[T_n]$  for a detection time  $t_{1n}$ , an opening of an air supply port is increased/decreased  $V_n\%$  and held for a standby time  $t_{2n}$ , and it is kept controlled again. As a furnace temperature is increased, the detection time  $t_{1n}$ ,  $V_n$  and the standby time  $t_{2n}$  are changed smaller. Further, To cope with opening increasing/decreasing effect, if quickly appearing, when the  $T_s$  is decreased to 50% of a absolute value for the temperature value  $T_n$  in the course of the standby time, it is controlled to be inversely increased/ decreased at a value of 50% of a numeric value  $V_n$ .



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.10.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3321647

[Date of registration] 28.06.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

This Page Blank (uspto)

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-123618  
(P2001-123618A)

(43) 公開日 平成13年5月8日 (2001.5.8)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
E 0 4 D 15/00  
A 0 1 M 13/00

識別記号

F I  
E 0 4 D 15/00  
A 0 1 M 13/00

テ-マコード(参考)  
Z 2 B 1 2 1

審査請求 有 請求項の数 4 O.L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-300687

(22) 出願日 平成11年10月22日 (1999.10.22)

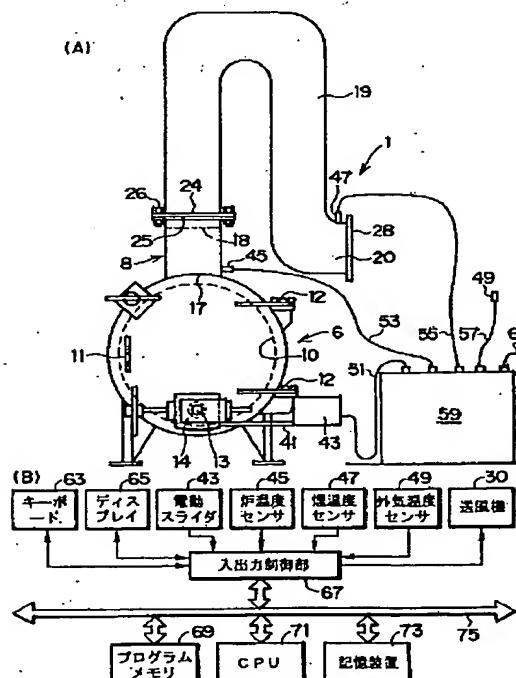
(71) 出願人 599149902  
株式会社茅葺屋根保存協会  
栃木県宇都宮市今泉町541番地1-1315号  
(72) 発明者 小関 國雄  
栃木県真岡市高勢町2-170  
(74) 代理人 100065260  
弁理士 谷山 守  
F ターム(参考) 2B121 CA03 CA09 CA43 CA50 DA62  
DA63 EA01 FA04 FA14

(54) 【発明の名称】 茅葺き屋根の煙蒸装置の自動制御システム

(57) 【要約】

【課題】 出願人が既に特許を得ている茅葺き屋根の煙蒸装置を、経験者でなくても容易に運転ができるように工夫した自動制御システムを提供する。

【解決手段】 煙の温度の設定温度との差  $T_s$  が、ある値域  $[T_n]$  に該当する状態が、検知時間  $t_{1n}$  の間継続した場合には、空気供給口の開度を  $V_n$  % 増減し、待機時間  $t_{2n}$  の間待機して、再び制御を続ける。炉体の温度が高くなるに従って、検知時間  $t_{1n}$ 、 $V_n$ 、待機時間  $t_{2n}$  を小さく変更させる。さらに、開度を増減した効果が速く現れた場合に、迅速に対応するため、待機時間の間に差  $T_s$  が温度値  $T_n$  の絶対値の 50 % に減少した場合には、数値  $V_n$  の 50 % の値で逆に減増する制御を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】木を蒸焼状態で燃焼させて煙を発生させる炉体と、この炉体から排気される煙を導くダクトと、このダクトからの煙を茅葺き家の屋内に送給して茅葺きを燻蒸する送風機と、前記炉体へ空気を供給し開度を調節できる空気供給口と、を備えた茅葺き屋根の燻蒸装置を制御し、設定温度の煙を自動的に送給するための自動制御システムであって、前記空気供給口の開度を自動的に調節する調節手段と、ダクト側の煙の温度を検出する煙温度センサーと、煙温度センサーからの検出温度から前記設定温度を引いた差 $T_s$ が、負から正にかけての温度領域を複数の温度値 $T_n$  ( $n$ は1以上の整数)で分割し温度値 $T_n$ と温度値 $T_{n+1}$ で囲まれた複数の値域 $[T_n]$ のうちいずれかの値域に該当する状態が、これら各値域 $[T_n]$ に対応して定められる検知時間 $t_{1n}$ の間継続した場合には、前記調節手段に前記空気供給口の開度を前記各値域 $[T_n]$ に対応して定められる $V_n$ %増減する動作を行わせる信号を出力し、その後に前記値域 $[T_n]$ に対応して定められる待機時間 $t_{2n}$ の間待機する制御手段と、前記設定温度、前記複数の値域 $[T_n]$ 、前記複数の検知時間 $t_{1n}$ 、前記複数の数値 $V_n$ 、および前記複数の待機時間 $t_{2n}$ を記憶する記憶手段と、を備えたことを特徴とする茅葺き屋根の燻蒸装置の自動制御システム。

【請求項2】炉体側の温度を検出する炉温度センサーを有し、前記制御手段は、前記炉温度センサーからの検出温度が高くなるにしたがって、前記複数の検知時間 $t_{1n}$ 、前記複数の数値 $V_n$ 、および前記複数の待機時間 $t_{2n}$ を小さく変更させることを特徴とする請求項1に記載の茅葺き屋根の燻蒸装置の自動制御システム。

【請求項3】前記制御手段は、前記待機時間 $t_{2n}$ 待機する間に、前記空気供給口の開度を増減した効果が現れて前記差 $T_s$ の絶対値が所定量減少した場合には、前記空気供給口の開度を数値 $V_n$ よりも小さな値で、逆に減増する制御を行うことを特徴とする請求項1に記載の茅葺き屋根の燻蒸装置の自動制御システム。

【請求項4】前記逆に減増する制御は、差 $T_s$ の絶対値が温度値 $T_n$ の絶対値の50%に減少した場合には、前記空気供給口の開度を数値 $V_n$ の50%の値で、減増を行うことを特徴とする請求項3に記載の茅葺き屋根の燻蒸装置の自動制御システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、文化財として保存される日本古来の茅葺き建築構造物、復元古代住居や古民家、一般民家等の茅葺き屋根を燻蒸する装置の自動制御システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、日本の伝統的な日本古来の茅葺き建築構造物、復元古代住居や古民家、一般民家等は、国

や都道府県、あるいは市町村の指定文化財として保存されている。

【0003】これらの建築物は、大多数が茅葺き屋根で形成されており、この茅葺きは原始時代から最も広く用いられてきた屋根構法である。

【0004】茅葺き屋根は、カヤ(チガヤ、スゲ、ススキ等の総称)の茎で葺いた屋根であり、屋根葺き材として最もよく用いられているのはチガヤであるが、暖かい地方ではもっぱらススキが用いられているし、また、水郷地帯の地方ではアシも広く使われている。また、茅葺きは「わらぶき」とも呼ばれ、地方によっては稻わら、麦わらを前記カヤの補助材として用いているところもある。

【0005】このような茅葺きの家屋には、広間に囲炉裏が造られており、人がそこに住んでいたときには、この囲炉裏で火を焚いて暖をとり、または、煮炊したり、湯を沸かしたりしていた。

【0006】この囲炉裏で燃やす薪としては、ナラ、クヌギ等の雜木が用いられていたが、これら雜木が燃える際には木材煙(以下、単に煙といいう)が発生する。この煙は、木材を加熱することにより木材成分であるセルロースやリグニンが熱分解によって気化するものであり、この木材煙にはフェノール系化合物やアルデヒド系化合物、また酸類など各種の有機化合物が含まれておりこれらの有機化合物には被煙材の表面を樹脂膜状に包囲(コーティング)して外部から雜菌などが侵入するのを防止したり、侵入した雜菌を殺す働きのほか、油脂の酸化防止などの効果がある。

【0007】従って、人が住んでいたときの茅葺き屋根の家屋では、囲炉裏で燃やす雜木から立ちのぼる煙中の有機化合物によって茅葺きやその骨組みなどがコーティングされ、雜菌、防腐処理されるいわゆる囲炉裏効果により約60年の耐用年数を有するものであった。

【0008】現在保存を必要とする茅葺き屋根の日本古来の茅葺き建築構造物、復元古代住居や古民家、一般民家等は、茅葺き職人の減少に比例して急速に減少しており、また、指定文化財として移築修理した茅葺き屋根の民家では、消防法の規定により屋内での火気取扱が厳禁されているため、人が住んでいたときに得られた囲炉裏効果を期待することができず、耐用年数が大幅に短くなり10年間も持たなくなっているのが現状である。

【0009】この耐用年数を高めるためには、屋内に火気を持ち込まずに茅葺き屋根を燻蒸する必要がある。のために、従来は、燻蒸しようとする茅葺き民家の屋外(例えば庭など)に、例えば熟練した者が、薪を焚き煙を発生させそれを団扇、扇風機等を使用して家屋内部に送り込み、これにより茅葺きを燻蒸するという方法がとられていた。

【0010】このような従来の燻蒸方法ではすべてが人手に頼っていたため、煙の発生が不安定となり、所望す

る煙の量を得ることも困難で、作業効率が悪くなると共に、火に対する危険性も極めて大きいという問題点があり、また、多数の人手を要するため、コストが嵩むという問題があった。

【0011】この問題を解決するために、出願人は既に、木を蒸焼状態で燃焼させて煙を発生させる炉体と、この炉体から排気される煙を導くダクトと、このダクトからの煙を茅葺き家の屋内に送給して茅葺きを燻蒸する送風機と、を備えた茅葺き屋根の燻蒸装置を特許出願し特許されている（特許第2610229号）。

【発明が解決しようとする課題】しかしながら前記燻蒸装置では、一定の望ましい温度の煙を供給するためには、炉体への空気供給量を、経験に基づく勘によって調整しなければならなかつた。このため、燻蒸装置の運転を行うには、熟練者が必要であり、したがつて経験の浅い者であつても運転が容易で、熟練者と同様の成果が得られるようにする必要があつた。この発明は、以上の課題を解決するためになされたものであり、出願人が既に特許を得た燻蒸装置により、一定の温度の煙を自動的に供給することができる自動制御システムを提供することを目的とする。ひいては文化財としての日本古来の茅葺き建築構造物、復元古代住居、または古民家などの保存に貢献できる。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】以上の課題を解決するため、第一の発明は、木を蒸焼状態で燃焼させて煙を発生させる炉体と、この炉体から排気される煙を導くダクトと、このダクトからの煙を茅葺き家の屋内に送給して茅葺きを燻蒸する送風機と、前記炉体へ空気を供給し開度を調節できる空気供給口と、を備えた茅葺き屋根の燻蒸装置を制御し、設定温度の煙を自動的に送給するための自動制御システムであつて、前記空気供給口の開度を自動的に調節する調節手段と、ダクト側の煙の温度を検出する煙温度センサーと、煙温度センサーからの検出温度から前記設定温度を引いた差 $T_s$ が、負から正にかけての温度領域を複数の温度値 $T_n$ （nは1以上の整数）で分割し温度値 $T_n$ と温度値 $T_{n+1}$ で囲まれた複数の値域 $[T_n]$ のうちいずれかの値域に該当する状態が、これら各値域 $[T_n]$ に対応して定められる検知時間 $t_1$ nの間継続した場合には、前記調節手段に前記空気供給口の開度を前記各値域 $[T_n]$ に対応して定められる $V_n$ %増減する動作を行わせる信号を出力し、その後に前記値域 $[T_n]$ に対応して定められる待機時間 $t_2$ nの間待機する制御手段と、前記設定温度、前記複数の値域 $[T_n]$ 、前記複数の検知時間 $t_1$ n、前記複数の数値 $V_n$ 、および前記複数の待機時間 $t_2$ nを記憶する記憶手段と、を備えたことを特徴とする茅葺き屋根の燻蒸装置の自動制御システムである。第二の発明は、さらに、炉体側の温度を検出する炉温度センサーを有し、前記制御手段は、前記炉温度センサーからの検出温度が高くな

るにしたがつて、前記複数の検知時間 $t_1$ n、前記複数の数値 $V_n$ 、および前記複数の待機時間 $t_2$ nを小さく変更させることを特徴とする茅葺き屋根の燻蒸装置の自動制御システムである。第三の発明は、さらに、前記制御手段は、前記待機時間 $t_2$ n待機する間に、前記空気供給口の開度を増減した効果が現れて前記差 $T_s$ の絶対値が所定量減少した場合には、前記空気供給口の開度を数値 $V_n$ よりも小さな値で、逆に減増する制御を行うことを特徴とする茅葺き屋根の燻蒸装置の自動制御システムである。第四の発明は、前記逆に減増する制御は、差 $T_s$ の絶対値が温度値 $T_n$ の絶対値の50%に減少した場合には、前記空気供給口の開度を数値 $V_n$ の50%の値で、減増を行うことを特徴とする茅葺き屋根の燻蒸装置の自動制御システムである。

#### 【0013】

【この発明の実施の形態】以下、この発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0014】（燻蒸装置）図1は、この発明の一実施形態に係る茅葺き屋根の燻蒸装置の概略構成図を示すものである。

【0015】この燻蒸装置は、雑木を収容すると共に、この収容した雑木を蒸焼状態で燃焼させて煙を発生させる煙発生手段1と、前記煙発生手段1に着脱自在に接続され該煙発生手段1で発生した煙を茅葺き家2の屋内3に送給する送煙手段4とから構成されている。

【0016】煙発生手段1は、雑木を収容すると共に、蒸焼室5を形成する炉体6と、蒸焼室5に連通して上端に排気口7を有する排気筒8とから構成されている。

【0017】炉体6は鋼管等により所要の直径を有する筒状に形成され、その後端面にカバー9を溶接等により固定して閉鎖し、前端面には雑木を投入する雑木投入口10が形成され、この雑木投入口10には該投入口10を密閉する密閉用扉11がヒンジ12を介して開閉自在に設けられている。

【0018】密閉用扉11には、空気供給口13が開口されており、調節カバー14により開度調節可能になっている。

【0019】炉体6の内部下方にはロストル15が着脱自在に設置され、また、後端部の上部には排気口17が開口され、この排気口17に前記排気筒8が設けられている排気筒8の排気口7には、火炎の吹出しを防止する火炎吹出防止部材18が装着されている。この火炎吹出防止部材18は、例えば適宜なメッシュのステンレス製網で構成されている。

【0020】送煙手段4は、前記炉体6の排気筒8の排気口7に着脱自在に接続される排気導管19と、この排気導管19の排気口20に着脱自在に接続され他端開口部21が茅葺き家2の屋内3に取り付けられるダクト23とから構成されている。

【0021】排気導管19は、排気筒8にそれぞれのフ

ランジ 24、25を介して複数のボルト及びナット 26により連結されている。

【0022】ダクト 23は燃性部材により蛇腹状に形成され、炉体 6の設置場所と茅葺き家 2との間の距離を考慮した適宜な長さを有している。

【0023】このダクト 23は、排気導管 19の排気口 20にそれぞれのフランジ 27、28を介して複数のボルト及びナット 29により連結されている。

【0024】ダクト 23の途中の適宜位置には、送風機 30が介装されている。具体的には、ダクト 23を炉体側ダクト 23aと茅葺き家側のダクト 23bに二分割し、炉体側ダクト 23aの端部のフランジ 31を送風機 30の吸込側フランジ 32にボルト及びナット 33を介して連結し、また、茅葺き家側ダクト 23bの端部のフランジ 34を送風機 30の吹出側フランジ 35にボルト及びナット 36を介して連結することによって介装されている。

【0025】この送風機 30は煙をダクト 23の開口部側へ強制的に送給するもので、その送煙量を調節可能に構成されている。この送風機 30は従来より公知のものであるので詳細な説明を省略する。

【0026】(燻蒸装置の作用) 次に、この実施形態に係る燻蒸装置の作用について説明する。先ず、炉体 6の密閉用扉 11を開けて蒸焼室 5内のロストル 15上に雑木を投入し最初は木屑や剪定枝等の燃えやすい木に点火し、これを火種にして雑木に着火する。雑木に着火した後は、密閉用扉 11を再び閉塞し、調節カバー 14により空気供給口 13の開度を調節する。こうして着火が完了すると炉体 6内の雑木は空気供給口 13から吸入される適量の空気によって蒸焼状態で燃焼し、この蒸焼きによって雑木の成分が熱分解により氣化して煙が発生する。

【0027】この煙は、炉体 6の排気口 17から排気筒 8に流れ、排気筒 8から排気導管 19を介してダクト 23に流れる。そして、ダクト 23の途中に配置された送風機 30によってダクト 23の開口部側へ送給され、茅葺き家 2の屋内 3に排出される。そして、茅葺き家 2の屋内 3に送給される煙の量は送風機 30によって調節される。また、炉体 6の排気筒 8から火炎が吹出した場合には、火炎吹出防止部材 18によって遮られ、ダクト 23に流入することがなく、従って屋内 3に対して火氣を完全に遮断することができる。

【0028】このようにして屋内 3に煙を送給し 20～30分が経過すると、屋内 3に煙が充満する。この充満した煙は、茅葺き屋根のカヤの間を通って外部すなわち大気に流れ出る。

【0029】(自動制御システム) 次に、この燻蒸装置を制御し、一定温度の煙を供給するための自動制御システムについて説明する。

【0030】図 1 (A) 及び図 3に示すように、空気供

給口 13の開度を自動的に調整するための調節手段として、空気供給口 13をロッド 41を介して開閉し開度調整する電動スライダー 43が取り付けられる。また、炉体 6側の煙の温度を検出するため、炉体 6の排気口 17の付近に、炉温度センサー 45が取り付けられる。また、ダクト 23側の煙の温度を検出するため、排気導管 19の端部には煙温度センサー 47が取り付けられる。さらに、外気温度を検出するための外気温度センサー 49が、大気中に露出されて配置される。前記電動スライ

10 ダー 43やセンサー 45、47、49などへ接続されるケーブル 51、53、55、57が、制御装置 59に接続される。

【0031】この接続装置 59は、図 1 (B) に示すように、前記電動スライダー 43や各温度センサー 45、47、49のみならず送風機のケーブル 61も接続され、さらに入力装置としてのキーボード 63や出入力装置としてのディスプレイ 65などが出入力制御部 67に接続される。この出入力制御部 67、さらにはプログラムメモリ 69、CPU 71からなる制御手段、および記憶装置 73が、バス 75によって接続されて構成される。

【0032】尚、このような自動制御システムは、例えば制御盤にシーケンサーやパソコンを接続することにより構成することが可能である。

【0033】(制御) 図 1 乃至図 3に示す自動制御システムによって行われる制御を、図 4 乃至図 8において説明する。

【0034】まず、図 4において行おうとする制御を説明する。空気供給口 13の開度を調節すると、この調節30に伴う温度変化が急激に生じる場合に、その変化を考慮しないままさらには制御を続けると、いわゆるハンチング現象や、引いてはオーバーシュート現象などが生じてしまう。このような現象を生じないよう、この燻蒸装置の運転に熟練した経験者が行うように、炉の燃焼の様子をゆっくりと感じ取りながら開度の調整を緩やかに行うのと同様の効果を得るための工夫を、この制御で行う。

【0035】すなわち、煙温度センサー 45によって検出された検出温度から設定温度、例えば 130℃を引いた差  $T_s$  が、どの温度の値域  $[T_n]$  に該当するかを検出する ( $S_1, S_4, S_7, S_{10}, S_{13}, S_{14}, S_{17}, S_{20}, S_{23}$ )。この値域  $[T_n]$  は、負から正にかけての温度領域を複数に分割したもので、温度値  $T_n$  ( $n$  は 1 以上の整数) と温度値  $T_{n+1}$  で囲まれた値域を言う。この  $T_n$  は通常設定、すなわち炉体の温度が 450℃以下の場合での設定では、図 5 (A) の左端欄のように設定され、これにより具体的な値域  $[T_n]$  は同図 (B) 左端欄のように示される。

【0036】このとき各値域  $[T_n]$  に該当する状態が、所定の検知時間  $t_{1n}$  の間継続した場合 ( $S_1, S_4, S_7, S_{10}, S_{13}, S_{14}, S_{17}, S_{20}$ 、

S 23) に、始めて空気供給口 13 の開度の増減を行う (S 2、S 5、S 8、S 10、S 15、S 18、S 21、S 24)。差  $T_s$  が正の場合には空気供給口は  $V_n$  % 閉じられ (S 2、S 5、S 8、S 10) 開度は減少する。逆に、差  $T_s$  が負の場合には空気供給口は  $V_n$  % 開かれ (S 15、S 18、S 21、S 24) 開度は増加する。

【0037】この開度の増減動作が行われた後に、所定の待機時間  $t_2 n$  の間待機がされ (S 3、S 6、S 9、S 12、S 16、S 19、S 22、S 25)、次の制御は行われない。

【0038】差  $T_s$  が小さい場合 (S 13) には、開度の増減は行わず現状を維持したまま (S 26) になる。これらの検知時間  $t_1 n$ 、開度を増減するための数値  $V_n$  %、さらに待機時間  $t_2 n$  はそれぞれ各領域 [ $T_n$ ] に対応して定められる。この対応は通常設定、すなわち炉体の温度が 450°C 以下の場合には図 5 (A) の右の 3 棚のように設定される。これにより実際には、同図 (B) の右の 3 棚ように各値が設定される。

【0039】なお、この実施形態における空気供給口の面積は約 28 平方 cm であり、炉体の内部容積は約 0.6 立法 m である。

【0040】(制御結果) このような値により実際に制御を行った結果を図 6 に示す。まず図中の各グラフ線を説明する。設定温度は、例えば 130°C (煙の温度として最適な温度を採用する) とする。空気供給口 13 の開度は、初めは 100% であるが煙温度の上昇に従い徐々に開度が減少される。送風機出力は、始め炉内の温度が十分に高まり煙が発生するまでは 0% であり、十分に煙が発生した後に、例えば 70% で運転される。炉温度は始め急激に上昇し十分に高くなった頃に密閉用扉 11 が閉じられる。これにより空気が急に遮断され炉温度は急激に低下するが、次に送風機 30 の運転が開始されることによって空気供給口 13 から吸い込まれる空気の量が急激に増加するので、炉温度は再び上昇に転じる。

【0041】送風機 30 が運転されることで煙温度センサー 47 の付近を熱い煙が通過するので、検出される煙温度は急激に上昇する。そして設定温度を超えると空気供給口 13 の開度が減少する制御が行われ、煙温度は減少する。減少した後しばらくの待機時間を経て、開度が再び増加し、煙温度は再び設定温度に近付く。このような制御を繰り返すことで煙温度は設定温度付近に落ち着いた状態となる。

【0042】このようにして、設定温度を境にして煙温度を示す波形が激しく上下するハンチングや、設定温度を遠く離れて煙温度が高くなり過ぎたりあるいは低くなり過ぎたりするオーバーシュートを抑えることが可能となる。

【0043】(高温設定) 図 6 の結果が示す制御には用いられていないものの、この実施形態では、炉温度が 4

50°C 以上となる高温においては、各値が小さく変更される (図 8)。すなわち、炉温度が高温になった場合には、検知時間  $t_1 n$ 、開度を増減するための数値  $V_n$  %、及び待機時間  $t_2 n$  を小さく変更させることで、高温になり空気の供給量に敏感に応答するようになった炉の燃焼に十分迅速に対応でき、安定した制御が可能となる。

【0044】また、炉温度が 450°C 以上となる高温においては、図 7 に示されるような待機時間内における制御が追加される。

10 【0045】具体的に説明すると、図 7 (A) のように、差  $T_s$  がある温度の正の値域 [ $T_n$ ] に該当する場合 (S (1))、開度を  $V_n$  % 閉じた (S (2)) ことの効果が現れ、待機時間  $t_2 n$  度追加する (S (3)) 前に差  $T_s$  が温度値  $T_n$  の 50% よりも減少した (S (4)) 場合には、効果の現れが速すぎると判断し、開度を数値  $V_n$  の 50% の値で逆に増加することで補正を行う。

【0046】また、図 7 (B) のように、差  $T_s$  がある温度の負の値域 [ $T_n$ ] に該当する場合 (S (0))、開度を  $V_n$  % 開いた (S (02)) ことの効果が現れ、待機時間  $t_2 n$  度追加する (S (03)) 前に差  $T_s$  が温度値  $-T_n$  の 50% よりも正側になった場合 (S (4))、つまり差  $T_s$  の絶対値が温度値  $T_n$  の絶対値の 50% より小さくなった場合には、効果の現れが速すぎると判断し、開度を数値  $V_n$  の 50% の値で逆に減少することで補正を行う。

【0047】こうして煙がカヤの間を通るときに、煙中に含まれる有機化合物によって茅葺きやその骨組みの表面がコーティングされると共に、殺菌、防腐処理される。また、茅葺き屋根の燻蒸作業を効率よく行うことができると共に、そのコストを低減することができる。

【0048】【発明の効果】以上説明したように、請求項 1、2、3、または 4 の発明によれば、経験者が炉内の様子を見ながら勘で空気供給を行い、オーバーシュートやハンチングを防止していた燻蒸装置の運転を、自動制御によって行うことができる。

【0049】すなわち、このオーバーシュートやハンチングは、空気供給の増減をあまり速く行なわないことで防止できることが、発明者の研究により判明したので、緩やかな増減を実現するために、これらの発明では、煙温度センサーからの検出温度から設定温度を引いた差  $T_s$  が、ある値域 [ $T_n$ ] に該当する状態が、ある一定の検知時間  $t_1 n$  継続した場合に、始めて空気供給口の開度を増減することとし、よって、開度を増減させ過ぎてしまいオーバーシュートやハンチングを生じてしまう可能性を抑えることができた。

【0050】また、開度を増減する動作を行った後に所定の待機時間  $t_2 n$  の間待機して、再び制御を続けるので、開度を増減した効果を待って制御を続けることが可

能となり、オーバーシュートやハンチングを生じてしまう可能性を低くすることができる。

【0051】また、請求項2の発明によれば、炉体側の温度が高くなると、オーバーシュートやハンチングをより生じ易くなるので、値域[Tn]、検知時間t1n、数値Vn、待機時間t2nを小さく変更することにより、より安定した制御を行うことが可能となる。

【0052】請求項3、または4の発明によれば、さらに、待機時間t2nの間に開度を増減した効果が現れた場合には、直ちに、開度を逆に減増することでより安定した制御を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(A) この発明の一実施形態に得る茅葺き屋根の燻蒸装置に備えられる煙発生手段の正面図

(B) は(A)に用いられる自動制御システムのプロック図である。

【図2】図1(A)の側面図である。

【図3】図1(A)の茅葺き屋根の燻蒸装置全体を示す概略図である。

【図4】図1(B)に示す自動制御システムの制御フローチャート図である。

【図5】(A) は図4における各数値を設定するための図であり、(B) は(A)の設定により得られる実際の数値の対応関係を示す図である。

【図6】図5の値の設定によって実際に行われた制御のデータを示すグラフ図である。

【図7】(A) は、炉が高温の場合において、図4の制御フローチャート中の上4段を変更するために、各段を一般的に示したフロー図

(B) は、炉が高温の場合において、図4の制御フローチャート中の下4段を変更するために、各段を一般的に示したフロー図である。

【図8】(A) 炉が高温である場合の数値の設定を示す

もので図5(A)に対応する図

(B) 炉が高温である場合の数値の対応関係を示すもので図5(B)に対応する図である。

【符号の説明】

1 煙発生手段

2 茅葺き家

3 屋内

4 送煙手段

5 蒸焼室

6 炉体

8 排気筒

10 雜木投入口

11 密閉用扉

13 空気供給口

15 ロストル

18 火炎吹出防止部材

19 排氣導管

23a、23b、23 ダクト

30 送風機

45 ロッド

43 電動スライダー(調節手段)

45 炉温度センサー

47 煙温度センサー

49 外気温度センサー 49

51、53、55、57 ケーブル

59 制御装置

63 キーボード

65 ディスプレイ 65

67 入出力制御部

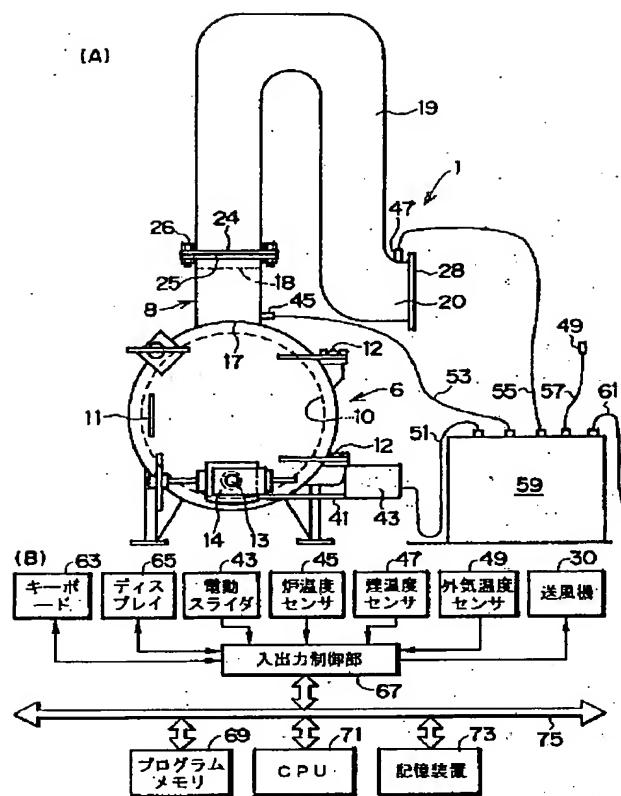
30 69 プログラムメモリ

71 CPU

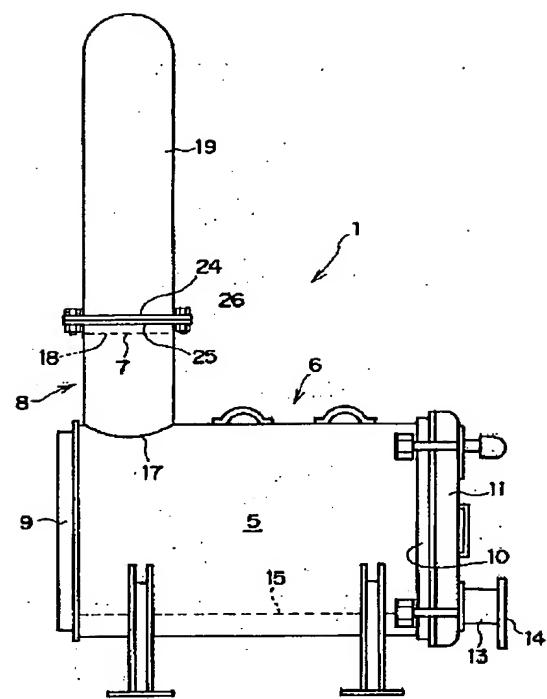
73 記憶装置

75 バス 75

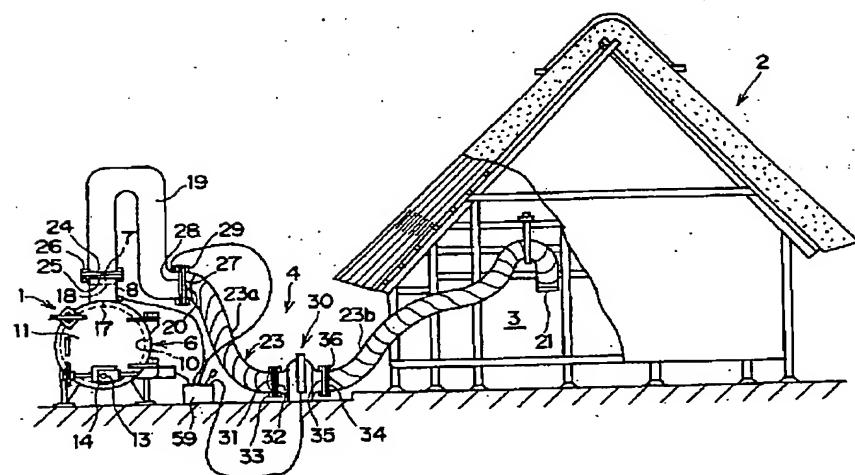
【図1】



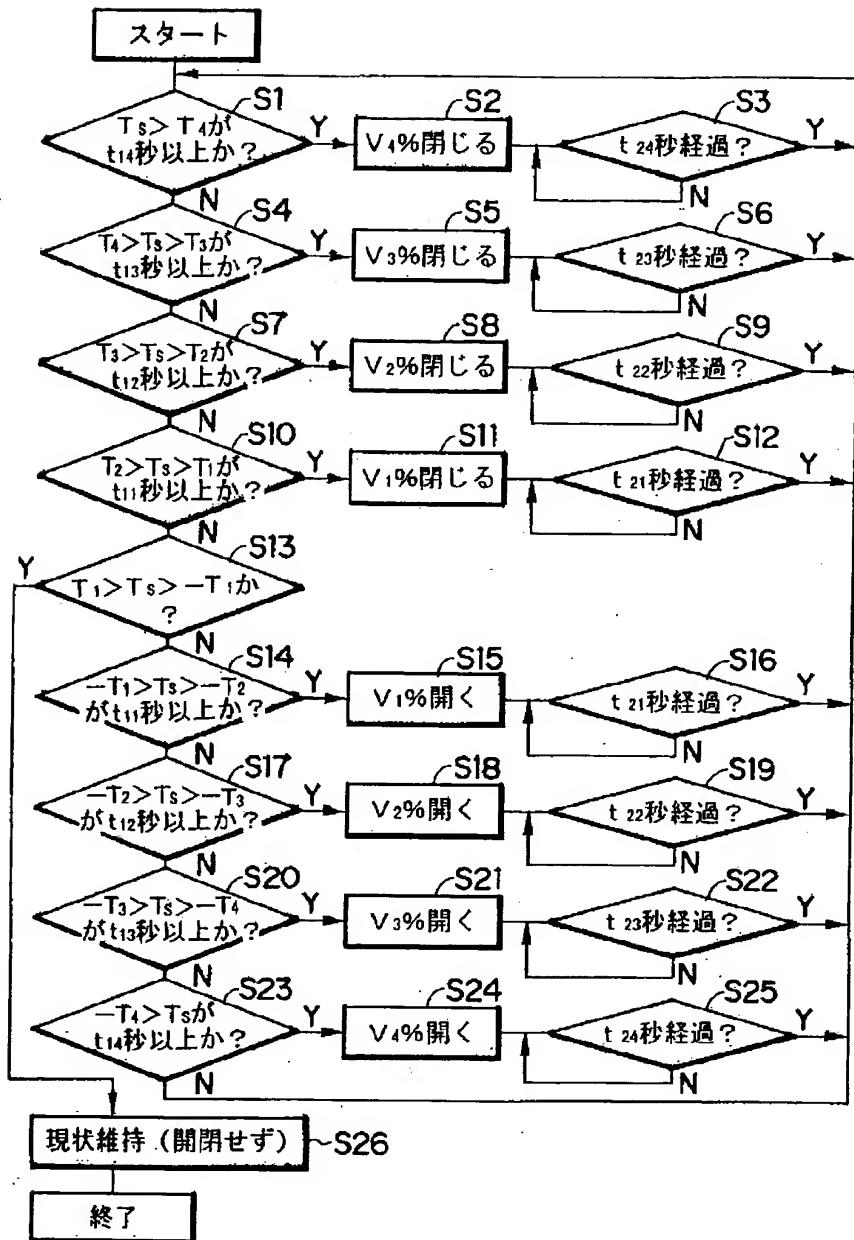
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

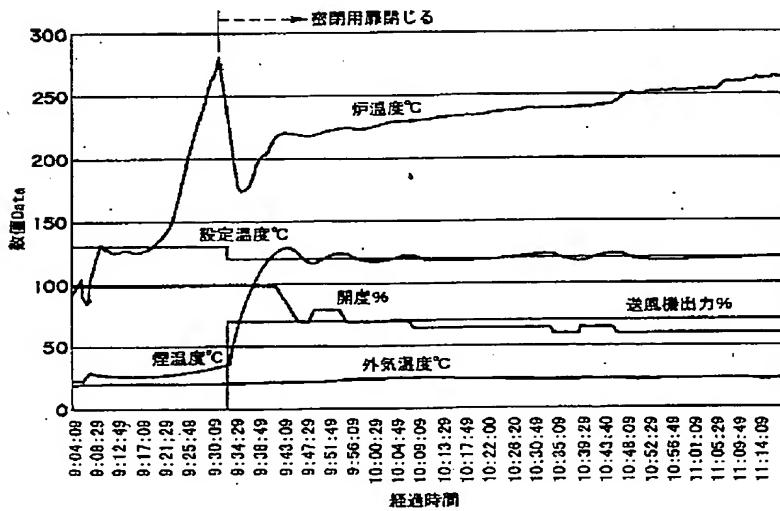
(A)

通常設定 (炉温度450°C以下)						
設定温度差 $T_n$	検知時間 $t_{in}$		空気供給口 開度 $V_n$	動作後待機 時間 $t_{af}$		動作時間 $t_{on}$
	$t_{14}$	10sec		$t_{24}$	20sec	
$T_4$ 50°C	$t_{14}$	10sec	$V_4$ 100%	$t_{24}$	20sec	
$T_3$ 20°C	$t_{13}$	10sec	$V_3$ 20%	$t_{23}$	20sec	
$T_2$ 10°C	$t_{12}$	20sec	$V_2$ 10%	$t_{22}$	20sec	
$T_1$ 3°C	$t_{11}$	60sec	$V_1$ 5%	$t_{21}$	30sec	

(B)

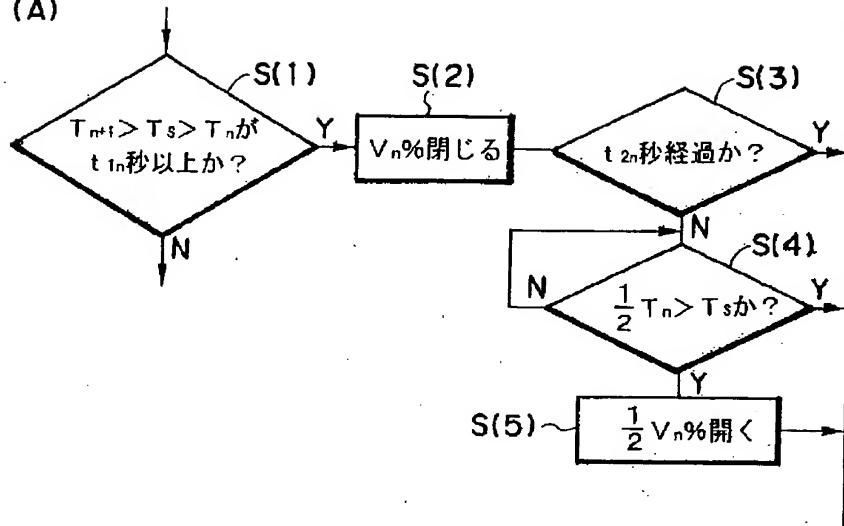
通常設定			
差の範域	検知時間	開度増減	動作後待機時間
50°C以上アンダー	10Sec	100%開	20Sec
20°C以上アンダー	10Sec	20%開	20Sec
10°C以上アンダー	20Sec	10%開	20Sec
3°C以上アンダー	60Sec	5%開	30Sec
50°C以上オーバー	10Sec	100%閉	20Sec
20°C以上オーバー	10Sec	20%閉	20Sec
10°C以上オーバー	20Sec	10%閉	20Sec
3°C以上オーバー	60Sec	5%閉	30Sec

【図6】

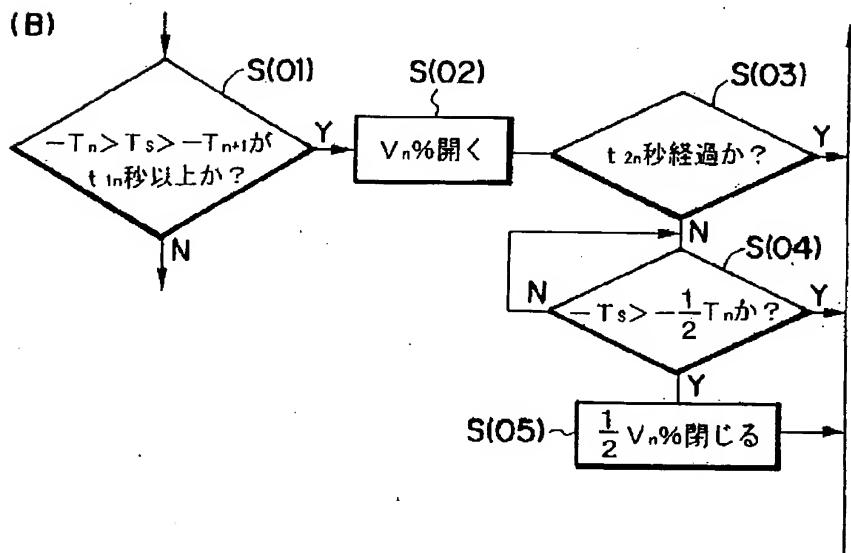


【図7】

(A)



(B)



【図8】

(A)

高温設定 (炉温度450°C以上)							
設定温度差 T <sub>w</sub>	検知時間 t <sub>1n</sub>		空気供給口 開度 V <sub>n</sub>		動作後待機 時間 t <sub>2n</sub>		動作後待機 時間 t <sub>2n</sub>
	t <sub>14</sub>	10sec	V <sub>4</sub>	80%	t <sub>24</sub>	15sec	
T <sub>3</sub> 20°C	t <sub>13</sub>	10sec	V <sub>3</sub>	15%	t <sub>23</sub>	15sec	
T <sub>2</sub> 10°C	t <sub>12</sub>	20sec	V <sub>2</sub>	10%	t <sub>22</sub>	20sec	
T <sub>1</sub> 3°C	t <sub>11</sub>	60sec	V <sub>1</sub>	5%	t <sub>21</sub>	30sec	

(B)

高温設定				
差の値域	検知時間	開度増減	動作後 待機時間	50%移動時 開閉%
50°C以上アンダー	10Sec	60%開	15Sec	30%開
20°C以上アンダー	10Sec	15%開	15Sec	5%開
10°C以上アンダー	20Sec	10%開	20Sec	5%開
3°C以上アンダー	60Sec	5%開	30Sec	
50°C以上オーバー	10Sec	60%閉	15Sec	30%閉
20°C以上オーバー	10Sec	15%閉	15Sec	5%閉
10°C以上オーバー	20Sec	10%閉	20Sec	5%閉
3°C以上オーバー	60Sec	5%閉	30Sec	

This Page Blank (uspto)